

# Patent [19]

[11] Patent Number: 09267043

[45] Date of Patent: Oct. 14, 1997

---

## [54] PHOTOCATALYST CARTRIDGE

[21] Appl. No.: 08103490 JP08103490 JP

[22] Filed: Mar. 31, 1996

[51] Int. Cl.<sup>6</sup> B01J03502 ; B01J02106; B01J03506; C02F00132; C02F00158

## [57] ABSTRACT

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To extend the area in contact with a fluid to be treated of a photocatalyst cartridge decomposing an org. matter, etc., in a liq. or a gas and to improve reaction efficiency by alternately laminating a photocatalyst carrier in which the photocatalyst is deposited on a porous body and a space retaining material in multistage along a flow direction of the fluid to be treated.

**SOLUTION:** This cartridge housed in a reaction vessel and in which a UV lamp is disposed at its center part so as to allow to irradiate UV rays is constituted by alternately laminating the photocatalyst carrier 5a in which the photocatalyst is deposited on the porous body and a space retaining material 5b in multistage along the flow direction of the fluid to be treated, and the photocatalyst carrier 5a and the space retaining material 5b are incorporated with a frame body 5c made of acrylic resin so that multistage passing surfaces are formed. A woven fabric or a nonwoven fabric are used as the photocatalyst carrier 5a, and a glass cloth, Kevlar fiber, etc., are used as the material therefor. A filter 5d is provided at one side of the cartridge to filter litters contained in the fluid to be treated.

\* \* \* \* \*

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-267043

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 35/02			B 0 1 J 35/02	J
21/06			21/06	M
35/06			35/06	E
C 0 2 F 1/32	Z A B		C 0 2 F 1/32	Z A B
1/58			1/58	A
審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-103490

(22) 出願日 平成8年(1996)3月31日

(71) 出願人 000232760

日本無機株式会社

東京都中央区日本橋本町二丁目6番3号

(72) 発明者 北村 一浩

岐阜県不破郡垂井町630 日本無機株式会  
社垂井工場内

(72) 発明者 増田 竜司

岐阜県不破郡垂井町630 日本無機株式会  
社垂井工場内

(72) 発明者 川島 孝一

岐阜県不破郡垂井町630 日本無機株式会  
社垂井工場内

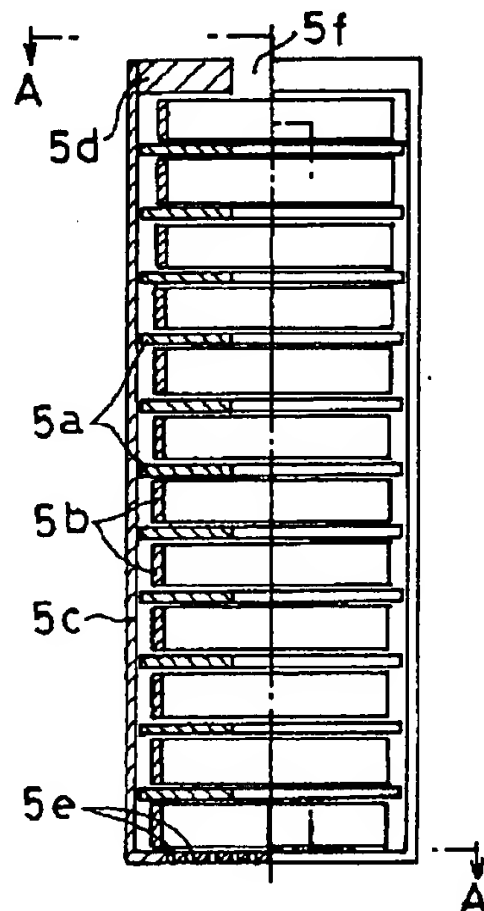
(74) 代理人 弁理士 清水 善▲廣▼

(54) 【発明の名称】 光触媒カートリッジ

(57) 【要約】

【課題】 装置内に於ける光触媒の効率を向上させ、取扱いを容易にすることを目的とする。

【解決手段】 多孔体に光触媒を担持させた光触媒担持体と間隔保持材とを処理流体の流れ方向に沿って交互に多段積層したことを特徴とする光触媒カートリッジ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多孔体に光触媒を担持させた光触媒担持体と間隔保持材とを処理流体の流れ方向に沿って交互に多段積層したことを特徴とする光触媒カートリッジ。

【請求項2】 前記間隔保持材を前記光触媒担持体の少なくとも外縁部に配置したことを特徴とする請求項1記載の光触媒カートリッジ。

【請求項3】 前記間隔保持材を前記光触媒担持体の中心部に配置したことを特徴とする請求項1記載の光触媒カートリッジ。

【請求項4】 処理流体の流入側にフィルタを設けたことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の光触媒カートリッジ。

【請求項5】 光触媒担持体を織布又は不織布で構成したことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の光触媒カートリッジ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紫外線照射ランプからの紫外線を光触媒に照射して、光触媒に処理流体を接触させることで、光触媒の作用により液中及び気体中の有機物や有機塩素化合物又は悪臭原因物質等を分解する光触媒反応装置に使用される光触媒カートリッジに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光触媒反応装置としては、液中の有機物や有機塩素化合物等の分解に、光触媒である酸化チタンの粉末を処理液中に分散させて利用するものがある。この種の装置としては、例えば、特公平4-17098号公報に記載されているように、 $10\mu\text{m}$ ～ $5\text{mm}$ の粒子径をもつ粒子、 $1\mu\text{m}$ ～ $5\text{mm}$ の直径をもつ繊維、または $1\sim 10\mu\text{m}$ の厚みと $5\text{mm}$ の最大幅を有するフレークの表面に光触媒を被覆したものをを用いている。また気体中の悪臭等を分解処理する装置の場合には、クロス、基板、反応槽内壁面等に光触媒を担持させたものがある（例えば特開平3-157125号公報）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、光触媒を処理液中に分散させたものは、特に粒子が細かい酸化チタンの粉末の場合には処理液からの分離が技術的に難しい。また、光触媒反応装置に配置された光触媒は、反応容器内に直接配置するようにしているため、光触媒の交換が不便であるという不都合を有している。また特開平3-157125号公報に記載のものは、光触媒の担持体が平板状であるため、反応容器への光触媒の充填量が少なく、処理流体が光触媒に接触する面積も少ないため分解効率が低いという問題があった。本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、装置内に於ける光触媒の効率を向上させ、取扱いを容易にすることを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光触媒カートリッジは、多孔体に光触媒を担持させた光触媒担持体と間隔保持材とを処理流体の流れ方向に沿って交互に多段積層したことを特徴とする。また、請求項2に記載の本発明の光触媒カートリッジは、請求項1記載の光触媒カートリッジにおいて、間隔保持材を前記光触媒担持体の少なくとも外縁部に配置したことを特徴とする。また、請求項3に記載の本発明の光触媒カートリッジは、請求項1記載の光触媒カートリッジにおいて、前記間隔保持材を前記光触媒担持体の中心部に配置したことを特徴とする。また、請求項4に記載の本発明の光触媒カートリッジは、請求項1から請求項3のいずれかに記載の光触媒カートリッジにおいて、処理流体の流入側にフィルタを設けたことを特徴とする。また、請求項5に記載の本発明の光触媒カートリッジは、請求項1から請求項4のいずれかに記載の光触媒カートリッジにおいて、光触媒担持体を織布又は不織布で構成したことを特徴とする。

## 【0005】

【発明の実施の形態】本発明は、光触媒担持体と間隔保持材とを交互に積層し、処理流体の流れに沿って多段の通過面が形成できるように積層配置したことで、処理流体の流れ抵抗を大きくすることなく処理流体と光触媒担持体との接触面積を大きくできる。また光源が容器内部にある内部照射タイプの光触媒反応装置の場合には、間隔保持材を光触媒担持体の外縁部に配置した光触媒カートリッジを用い、また光源が容器外部にある外部照射タイプの光触媒反応装置の場合には、間隔保持材を光触媒担持体の中心部に配置した光触媒カートリッジを用いれば、紫外線が光触媒に効率よく当たるため、活性化される光触媒の活性点を増加することができる。

【0006】ここで光触媒を担持させる多孔体としては、織布又は不織布を用いることが好ましく、より具体的にはガラスクロス、ケブラー繊維（芳香族ポリアミド繊維）クロス、フッ素樹脂クロス等が挙げられるが、処理流体が容易にその面を通過でき、且つ光触媒を担持でき、且つ処理流体中に溶出する成分を含んでいなければその種類は限定されるものではない。またクロスとしては、目開きが $0.5\sim 2.5\text{mm}$ 、ピッチが $1.5\sim 4\text{mm}$ 、厚さが $0.35\sim 0.7\text{mm}$ 程度のものが好ましい。

【0007】また、光触媒としては、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CdS}$ 等の無機酸化物が挙げられ、添加物として $\text{Pt}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Rh}$ 等を添加してもよい。また、光触媒の担持方法は特に限定されるものではないが、例えば特開平5-97280号公報による薄膜の形成法を用いて担持させるのが好ましく、一般には $5\sim 50\text{g}/\text{m}^2$ 程度の光触媒をクロスに担持させる。また間隔保持材としては、 $2\sim 30\text{mm}$ の高さを有し処理流体

の流れと紫外線を遮らない形状であれば良く、特に限定されるものではない。ただし、カートリッジ軸部に紫外線ランプを配する場合、間隔保持材は光触媒担持体の少なくとも外縁部に位置するような枠型が好ましいが、全面に開孔を設けた多孔板でも良い。また紫外線ランプをカートリッジ外部に配する場合、間隔保持材は光触媒担持体の中心部に配してリング状とすることが好ましいが、多孔板でも無孔板でも良い。また光触媒担持体と間隔保持材の固定方法は、外部照射タイプでは固定棒により固定し、内部照射タイプは枠体に組み込むことが好ましいがこれに限定されるものではない。また材質としては、ステンレスやフッ素樹脂等が挙げられるが機械的に安定であり、処理流体中に溶出する成分が含まれていないものであれば良くその種類は特に限定されるものではないが、紫外線反射率の高いものが好ましい。また光触媒をカートリッジ化することで、光触媒はカートリッジごと交換することで取り替えることができる。

#### 【0008】

【実施例】次に本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施例による光触媒カートリッジを用いた有機物分解装置の断面図、図2は同光触媒カートリッジの半断面側面図、図3は図2のA-A'線断面図である。図1に示すように反応容器1はその上端側面に流入口2を、その底面には排出口3を有しており、反応容器1の上端は蓋4になっている。この蓋4は、開閉可能となっており、カートリッジ5を反応容器1に装脱着できる。紫外線ランプ6はカートリッジ5の中心部に配されカートリッジ5の内側より紫外線を光触媒に照射する構成となっている。

【0009】次にこのカートリッジ5の構成について図2、図3を用いて説明する。図に示すように、カートリッジ5は、光触媒を担持させた光触媒担持体5aと間隔保持材5bとを処理流体の流れ方向に沿って交互に多段に積層してなる。また、光触媒担持体5aと間隔保持材5bとは、多段の通過面を形成するようにアクリル樹脂製の枠体5cに組み込まれている。このとき、光触媒担持体5aは、目開きクロスとして目開きが1.5mm、ピッチが4mm、厚さが0.63mmのガラスクロスを用い、これに光触媒として $TiO_2$ を $14.7g/m^2$ 担持させ中心部に紫外線ランプ6の挿通用穴5fを設けた方形状に加工している。また間隔保持材5bは、高さ10mm、寸法 $170 \times 170mm$ 、厚さ2mmの枠型をしている。また枠体5cは、 $200 \times 200mm$ 、長さ550mmの角柱形状をしている。カートリッジ5の片面には、フィルタ5dを設けており処理流体中に含まれるゴミを透過する。また枠体5cの底部には多数の穴5eを配している。なお、光触媒担持体5aの外形寸法は、間隔保持材5bの外形寸法よりも、若干大きくても小さくても構わない。ただし、間隔保持材5bの外形寸法よりも大きい光触媒担持体5aの外縁部は、紫外線ラ

ンプ6の照射を受けにくいため、光触媒担持体5aの外形寸法は間隔保持材5bの外形寸法よりも若干大きい程度であり大きくない方が好ましい。上記構成において、処理流体は流体口2からカートリッジ5上部に入り、光触媒担持体5aを通過してカートリッジ5底部に配した穴5eより排出され、排出口3より反応容器1外へ排出される。

【0010】次に本発明の他の実施例をを図面に基づいて説明する。図4は、同実施例による光触媒カートリッジを用いた有機物分解装置の断面図、図5は同光触媒カートリッジの半断面側面図、図6は図5のB-B'線断面図である。図4に示すように反応容器11はその上面に流入口12を設けた蓋14を、その底面に排出口13を有している。この蓋14は、開閉可能となっており、カートリッジ15を反応容器11に装脱着できる。紫外線ランプ16はカートリッジ15の周囲に配され、カートリッジ15の側面より紫外線を光触媒に照射する。

【0011】次にこのカートリッジ15の構成について図5、図6を用いて説明する。図に示すように、カートリッジ15は、光触媒を担持させた光触媒担持体15aと間隔保持材15bとを処理流体の流れ方向に沿って交互に多段に積層してなる。また、光触媒担持体15aと間隔保持材15bとは、中心部を貫通する固定棒15cにより、多段の通過面を形成するように固定しフィルタ15dの上側と最下段の間隔保持材15bの下側から押え板15eで固定している。このとき、光触媒担持体15aは、目開きクロスとして目開きが1.5mm、ピッチが4mm、厚さが0.63mmのガラスクロスを用い、これに光触媒として $TiO_2$ を $14.7g/m^2$ 担持させ、円板形状に加工している。また、間隔保持材15bは、高さ10mm、直径30mm、厚さ2mmのリング状をしている。またカートリッジ15の片面には、フィルタ15dを設けており処理流体中に含まれるゴミを透過する。上記構成において、処理流体は流体口12からカートリッジ15上部に入り、光触媒担持体15aを通過してカートリッジ15の底部より排出され、排出口13より反応容器11外へ排出される。

#### 【0012】

【発明の効果】以上に記述した通り、本発明の光触媒カートリッジによれば化学反応の活性点が従来の光触媒担持体より増加し、且つ処理流体との接触面積が大きいので光化学反応にあずかる処理流体の量を増加させ、反応の効率を高めることができる。またカートリッジごと取り替えができるため、液中に存在するトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロホルム等のハロゲン化合物やシアン、農薬成分、気相中のエチレンガス等の有機物分解装置、液中に微量に含まれるHg、Cd等の貴金属イオンの回収装置等の光触媒の交換が簡単になり、装置の維持管理が簡便に行えるという効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による光触媒カートリッジを用いた有機物分解装置の断面図

【図2】同光触媒カートリッジの半断面側面図

【図3】同2のA-A'線断面図

【図4】本発明の他の実施例による光触媒カートリッジを用いた有機物分解装置の断面図

【図5】同光触媒カートリッジの半断面側面図

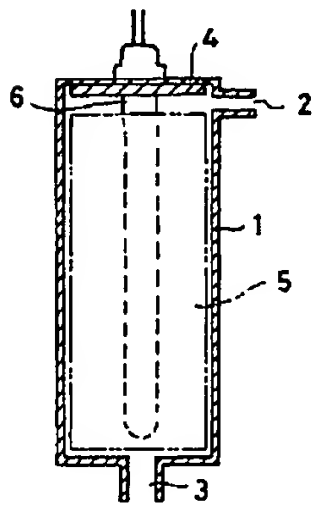
【図6】図5のB-B'線断面図

## 【符号の説明】

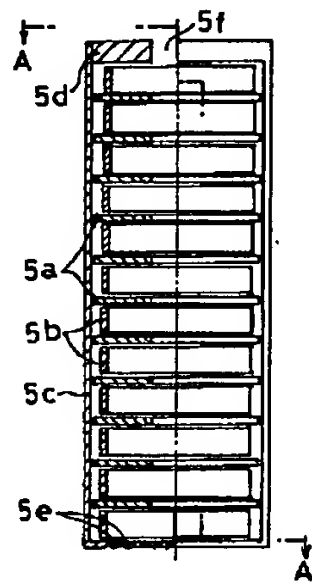
1、 11 反応容器

2、 12 流入口  
3、 13 排出口  
5、 15 カートリッジ  
6、 16 紫外線ランプ  
5a、 15a 光触媒担持体  
5b、 15b 間隔保持材  
5c 枠体  
5d、 15d フィルタ  
5f ランプ挿入用穴  
15e 押え板  
15c 固定棒

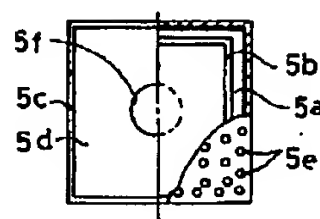
【図1】



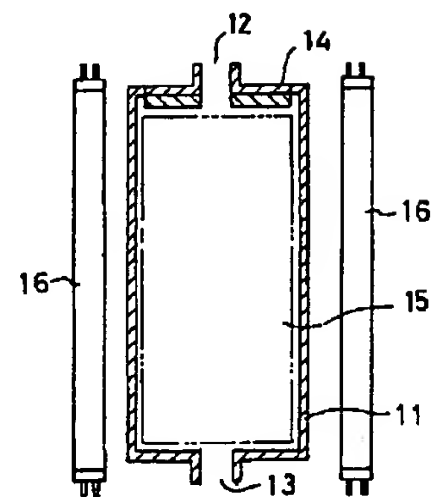
【図2】



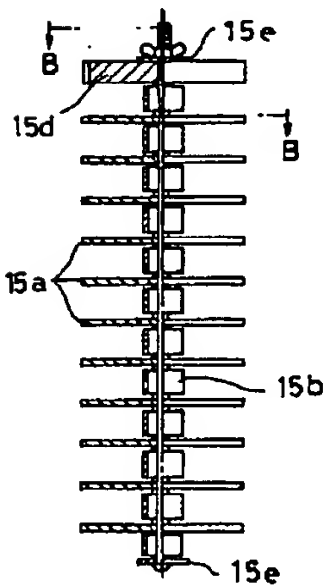
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

